An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México 41, Ser. Zoología (1): 61-72, 9 figs., 1 tabla (1970)

PYRAGRAPHORUS HOLLISAE SP. NOV. *(MONOGENEA)* PARASITE DE *LICHIA GLAUCA* (L., 1758) (CARANGIDAE) EN MÉDITERRANÉE

L. Euzet
M. H. Ktari

RÉSUMÉ

Nous avons récolté sur les branchies de *Lichia glauca,* outre de nombreux *Gotocotyla (Monogenea, Gastrocotylidae)*, un parasite que nous considérons comme une espèce nouvelle du genre *Pyragraphorus.* Nous avons obtenu les oeufs et la larve gyrodactyloïde de ce Monogène que nous a vons comparé aux larves de Polyopisthocotylea déjà connues. Nous avons en outre précisé la biologie du parasite dans la cavité branchiale de l'hôte.

RESUMEN

Hemos colectado en las branquias de *Lichia glauca,* además de los numerosos *Gotocotyla (Monogenea, Gastrocotylidae)*, un parásito que consideramos como una especie nueva del género *Pyragraphorus.* Hemos obtenido los huevos y la larva gyrodactyloide de este Monogéneo que hemos comparado con las larvas de *Polyopisthocotylea* ya conocidas. Además hemos precisado la biología del parásito en la cavidad branquial del huésped.

Pyragraphorus hollisae sp. nov.

Hôte: *Lichia glauca* (L., 1758) *Carangidae*
Habitat: Branchies
Localité: Méditerranée (Golfe de Tunis, Golfe du Lion)
Matériel étudié: 65 individus colorés et montés in toto. 5 individus débités en coupes sériées transversales et sagittales.

Type et paratype déposés au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris sous les numéros Ti 169-Ti 170.

Le corps mesure de 2 à 2,5 mm de longueur et de 0,5 a 0,6 mm de largeur. A la partie postérieure le hapteur (1 mm de longueur) paraît plus ou moins perpendiculaire à l'axe du corps. A l'avant une constriction détermine souvent une petite région à cotés subparallèles. L'apex, comme tronqué, présente alignés les ventouses buccales et le pharynx (Fig. 1).

Le hapteur, très légèrement dissymétrique, comprend deux rangées parallèles de pinces où l'on peut distinguer deux séries d'après la disposition de leurs sclérites. Ces pinces sont du type *Microcotyle* plus ou moins profondément transformé et nous pouvons décrire leur squelette avec la nomenclature en usage.

Une série postérieure comprend de 16 à 22 paires de pinces (36 à 44 en tout) avec parfois une différence de 1 ou 2 pinces entre les deux rangées. Ces

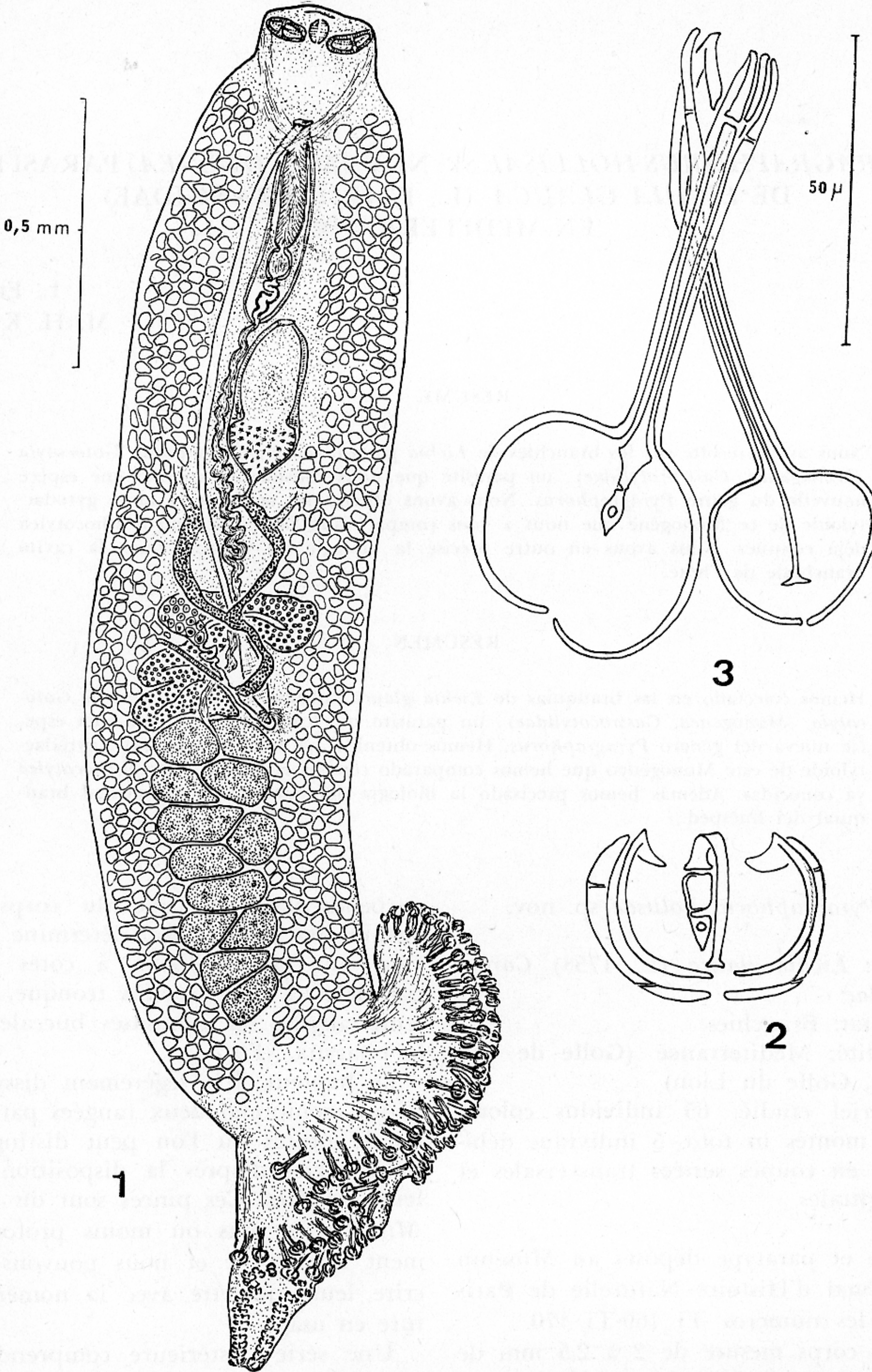


Fig. 1. Animal in toto, vue ventrale. Fig. 2. Sclérites d'une pince de la série postérieure.
Fig. 3. Sclérites d'une pince en raquette de la série antérieure. (Vue postérieure, les mâchoires sont décalées l'une par rapport à l'autre.)

pinces mesurent de 30 x 22 μ à 37 x 25 μ, les plus petites étant situées à l' extrémité postérieure du hapteur.

Dans chaque pince (Fig. 2) la mâchoire antérieure présente un sclérite *a* médian et deux sclérites *b* latéraux. Sur le plan de symétrie *a* se termine près du bord distal par un T à branches très courtes. Du côté dorsal il se courbe et vient s'élargir dans le haut de la mâchoire postérieure. Les bords de la machoire sont soutenus par les sclérites *b*. Du côté proximal ces pièces en lames se plient et passent dans la mâchoire postérieure où elles donnent chacune une mince expansion qui se termine vers le plan sagittal. Dans la mâchoire postérieure l'élargissement de *a* est prolongé par une sclérification médiane élargie en fer de lance à l'extrémité distale. Cette partie, encochée du côté axial, paraît percée d'un trou. Deux pièces arquées *c* articulées sur *b* au niveau du repliement dorsal marquent le bord de cette mâchoire. Du côté proximal les sclérites *c* sont percés d'un trou, du côté distal un amincissement en biais les fait paraître subdivisés. Mais ce n'est qu'une apparence et ces parties distales ne peuvent être comparées aux sclérites accessoires qui, présents dans la mâchoire postérieure, caractérisent les pinces du type *Gastrocotyle*.

Une série antérieure compte de 35 à 42 paires de pinces (70 à 84 en tout) caractéristiques du genre *Pyragraphorus*. Les pinces sont disposées suivant deux rangées parallèles, la différence entre les rangées étant minime (1 ou 2 unités). Les pinces sont en forme de raquette. Tous les sclérites sont allongés et subparallèles au niveau du manche, les latéraux *b* et *c* formant ensuite un demi cercle qui limite un élargissement ventral (Fig. 3). La mâchoire antérieure, sensiblement plus petite que la postérieure, mesure de 65 μ a 100 μ de longueur et 25 μ à 30 μ de largeur. Le sclérite médian *a* se termine près du bord distal par un T à branches courtes. Du côté proximal *a* se retrécit puis se courbe et passe dans la mâchoire postérieure où il s'élargit légèrement. Les sclérites *b* forment de chaque côté un demi cercle dans le quart distal de la mâchoire. Ils sont ensuite parallèles et très près de *a* mais s'en écartent légèrement du côte proximal. C'est à ce niveau qu'ils se replient dans la mâchoire postérieure où ils forment une expansion de part et d'autre de *a*.

La mâchoire postérieure mesure 65 μ à 40 μ dans sa plus grande largeur. Une sclérification médiane fait suite à *a*, mais nous ne pouvons dire si elle lui est unie ou si elle est entièrement séparée. La sclérification se termine dans la partie circulaire de la mâchoire par un élargissement en fer de lance percé d'un trou. De chaque côté la pièce *c* est articulée sur *b* à l'extrémité dorsale. D'abord parallèles à *a* et *b*, les sclérites *c* forment dans le tiers ventral un demi cercle qui limite l'élargissement de la mâchoire. Près de leur extrémité proximale ces pièces sont percées d'un trou.

La paroi interne de toutes les pinces est marquée par des épaississements épidermiques transversaux.

Malgré la forme en raquette des pinces la disposition des sclérites reste du type *Microcotyle*.

Le nombre de pinces de la série postérieure est rapidement atteint, par contre le nombre de la série antérieure est plus variable car nous avons observé des pinces en formation à l'extrémité antérieure du hapteur.

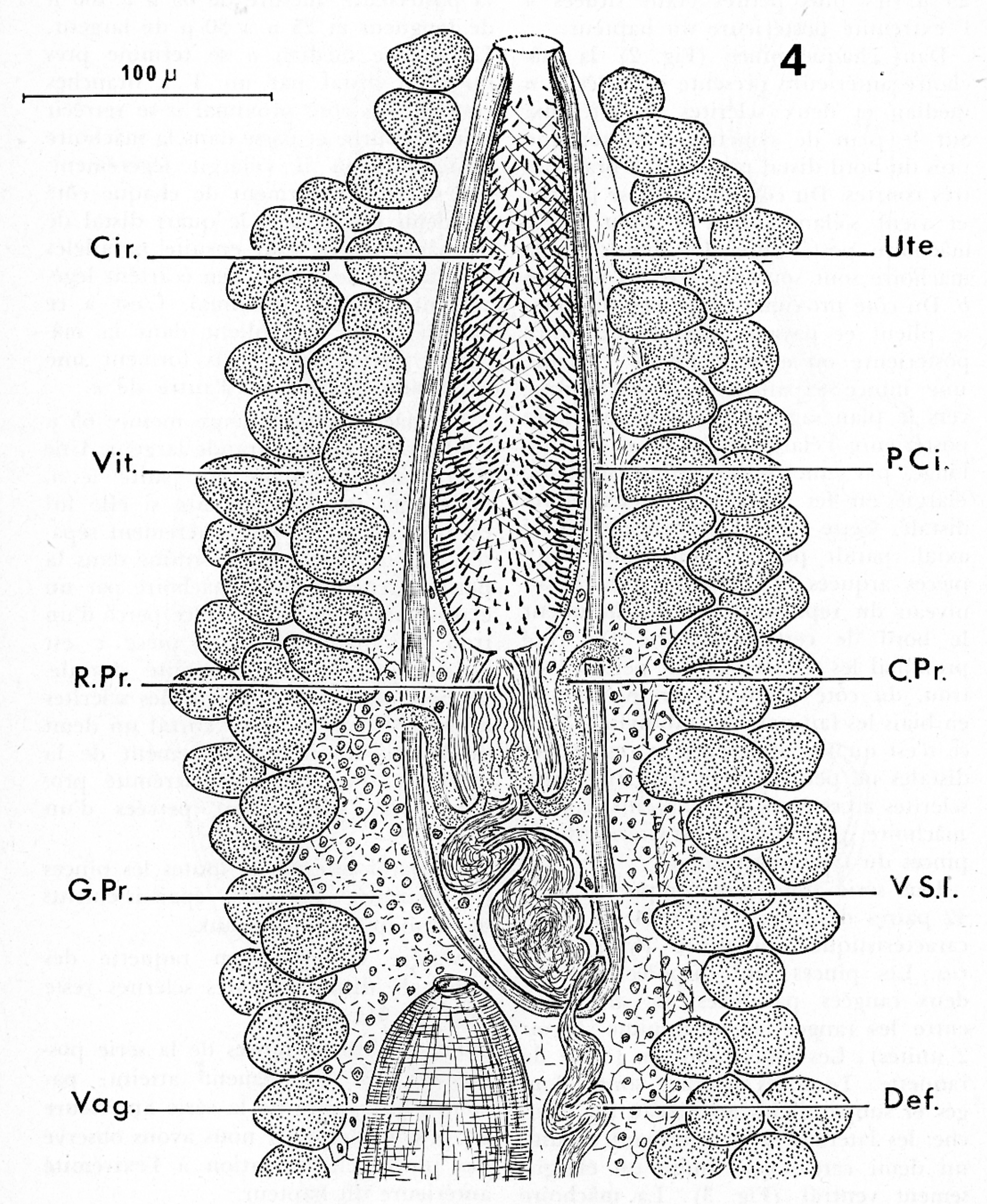


Fig. 4. Région de la poche du cirre, vue dorsale. Cir.—cirre; C. Pr.—conduit prostatique; Def. Canal déférent; P. Ci.—poche du cirre; G. Pr.—Glandes prostatiques; Uté.—Utérus; R. Pr.—Réservoir prostatique; Vag.—Vagin; Vit.—Glandes vitellogènes; V. S. I.—Vésicule séminale interne.

ANATOMIE

A la bouche, antérieure, subventrale, fait suite une cavité buccale où s'ouvre de chaque côté une ventouse musculaire et, sur le plan médian, le pharynx. Chaque ventouse, allongée transversalement (80 μ), est subdivisée par une cloison musculaire en deux logettes inégales. Le bord de ces ventouses est marquées par une hangée régulière d'une centaine de petits tubercules épidermiques. Le pharynx musculeux en barillet mesure 40 μ environ de diamètre. Ventralement un canal bucco-oesophagien fait communiquer la cavité buccale et le court oesophage; celui-ci en effet se bifurque en avant de l'ouverture génitale. Les deux branches intestinales présentent des caecums latéraux et axiaux difficilement visibles sous les vitellogènes. Les branches latérales descendent juzqu'à la partie postérieure du corps mais ne pénètrent pas dans le hapteur.

Appareil mâle. Nous avons compté de 8 à 13 testicules dans le tiers potérieur du corps. Tassés les uns contre les autres dans la région médiane ils mesurent 100 μ environ de diamètre. Le canal déférent, très sinueux, remonte ventralement à droite du plan médian. Il aboutit à la base d'une volumineuse poche du cirre à paroi épaisse et musculaire, à l'intérieur de laquelle nous pouvons distinguer trois parties, la vésicule séminale interne, le réservoir prostatique et le cirre (Fig. 4).

A la base de la poche le canal déférent aboutit dans une chambre conturnée à paroi épaisse la vésicule séminale interne. Cette vésicule se retrécit et forme une deuxième petite chambre à paroi mince. De cette vésicule part un canal à lumiè étroite qui, vers l'avant, aboutit à la base d'une chambre à paroi musculaire plissée, le réservoir prostatique. Les glandes prostatiques unicellulaires sont situées de chaque côté du corps entre les conduits génitaux médians et les vitellogènes latéraux. Les conduits de ces glandes traversent l'enveloppe musculaire de la poche du cirre, descendent entre cette enveloppe et le réservoir prostatique à la base duquel ils viennent déverser leur sécrétion (Fig. 4).

Le réservoir prostatique communique par un étroit pertuis avec le cirre proprement dit. Celui-ci, long (250 μ), cylindrique (60 μ de diamètre), a sa paroi musculaire armée d'un grand nombre d'épines de 12 μ de longueur. La base élargie des épines est implantée dans les tissus, la pointe recourbée vers l'avant. Le cirre dorsal se termine ventralement en arrière de l'ouverture marqué. Une nappe importante de fibres musculaires issues de chaque côté de la région antérieure se croise ventralement en arrière de l'ouverture génitale (Fig. 1).

Appareil femelle. L'ovaire tubulaire, dorsal, extrèmement lobé, débute sur la gauche de l'animal. Il passe sur le côté droit où il forme 3 anses superposées, puis une partie ascendante le conduit sur le côté gauche. Une grande boucle transversale le ramène à droite où il se retrécit brusquement et donne vers l'arrière l'oviducte. Celui-ci d'abord très contourné croise la partie ascendante de l'ovaire. Il se détache alors le canal génito-intestinal qui entre en communication avec la branche droit de l'appareil digestif. L'oviducte se continue vers la gauche du corps où après avoir reçu le vitelloducte médian, il forme une anse postérieure marquée par le débouché en couronne des glandes de Mehlis. L'ootype, fusiforme, se continue par une long

utérus cilié qui remontant à droite du plan medio-longitudinal vient se terminer ventralement au pore génital.

Le vagin, qui s'ouvre dorsalement à 0,8 mm de l'extrémité antérieure, conduit directement dans un très vaste réceptacle séminal où nous pouvons distinguer deux parties. L'antérieure à paroi épaisse et musculaire et la postérieure qui forme un entonnoir cilié. Les cils y sont assez régulièrement groupés en pinceaux dont le nombre, qui varie avec l'individu, est en général d'une centaine. Ce réceptable cilié se continue vers l'arrière par un petit et étroit canal qui se jette dans une anastomose transverse des vitelloductes. Ceux-ci s'unissent à nouveau en chevron sur la ligne médiane au niveau de l'ovaire formant ainsi un anneau complet qui se continue sur le côté gauche du corps par le vitelloducte impair. Celui-ci croise ventralement l'ootype et vient se jeter dans l'oviducte.

Les glandes vitellogènes forment de gros follicules qui, de chaque côté, s'étendent autour du tube digestif. Elles débutent en avant au niveau du pore génital et descendent jusqu'à la limite du hapteur dans lequel elles ne pénètrent pas.

Les oeufs fusiformes présentent à chaque pôle un court filament terminé en pointe mousse. Ces oeufs mesurent de 180 à 200 μ de longueur et de 40 à 50 μ de largeur, les filaments, inégaux, respectivement 130 à 160 μ et 180 à 210 μ (Fig. 5).

DEVELOPPEMENT

Les oeufs, maintenus dans l'eau de mer fréquemment renouvelée, ont éclos 8 à 10 jours après la ponte. Un opercule, qui se détache à 50 μ du pôle portant le court filament, libère une ouverture circulaire par où sort la larve.

La larve gyrodactyloïde, jaunâtre, est du type *Microcotyle* (Fig. 6). Aplatie dorso-ventralement, elle mesure 200 μ environ de longueur et 50 μ de largeur. Elle nage activement grâce à des cellules ciliées épidermiques. Ces cellules recouvrent de chaque côté les bords de la larve avec une petite interruption antérieure au débouché des pores excréteurs et en arrière au niveau du hapteur. Le cône postérieur est entièrement cilié. L'apex est marqué par des touffes de cils et le débouché des glandes céphaliques. Celles-ci sont situées latéralement plus en arrière à droite et à gauche du pharynx médian. Ce pharynx globuleux, forme une masse musculaire de 15 μ environ de diamètre. Il conduit dans un intestin sacciforme contenant de petites gouttelettes réfringentes.

Le hapteur présente une armature du type *Microcotyle* (2 crochets postérieurs en fléau, 2 hamuli, 10 crochetons).

— les crochets postérieurs sont des crochets en fléau avec un très long manche droit de 40 μ de longueur à l'extrémité duquel s'articule une lame en serpe de 10 μ (Fig. 7).
— les crochetons postéro-latéraux mesurent 13 μ de longueur. Le manche a 8 μ, la lame en croc 5 μ, la garde 2 μ. Ce sont des crochetons à ogive (Fig. 8).
— les hamuli mesurent de 18 à 20 μ de longueur suivant la larve, ils présentent une morphologie différente. Le manche peut être absent ou très légèrement marqué (Fig. 9 a et b).
— les crochetons latéraux à ogive (4 paires) sont semblables par leur taille et leur forme aux postéro-latéraux.

Le système excréteur comprend 4 paires de protonéphridies. De chaque côté on distingue une protonéphridie cépha-

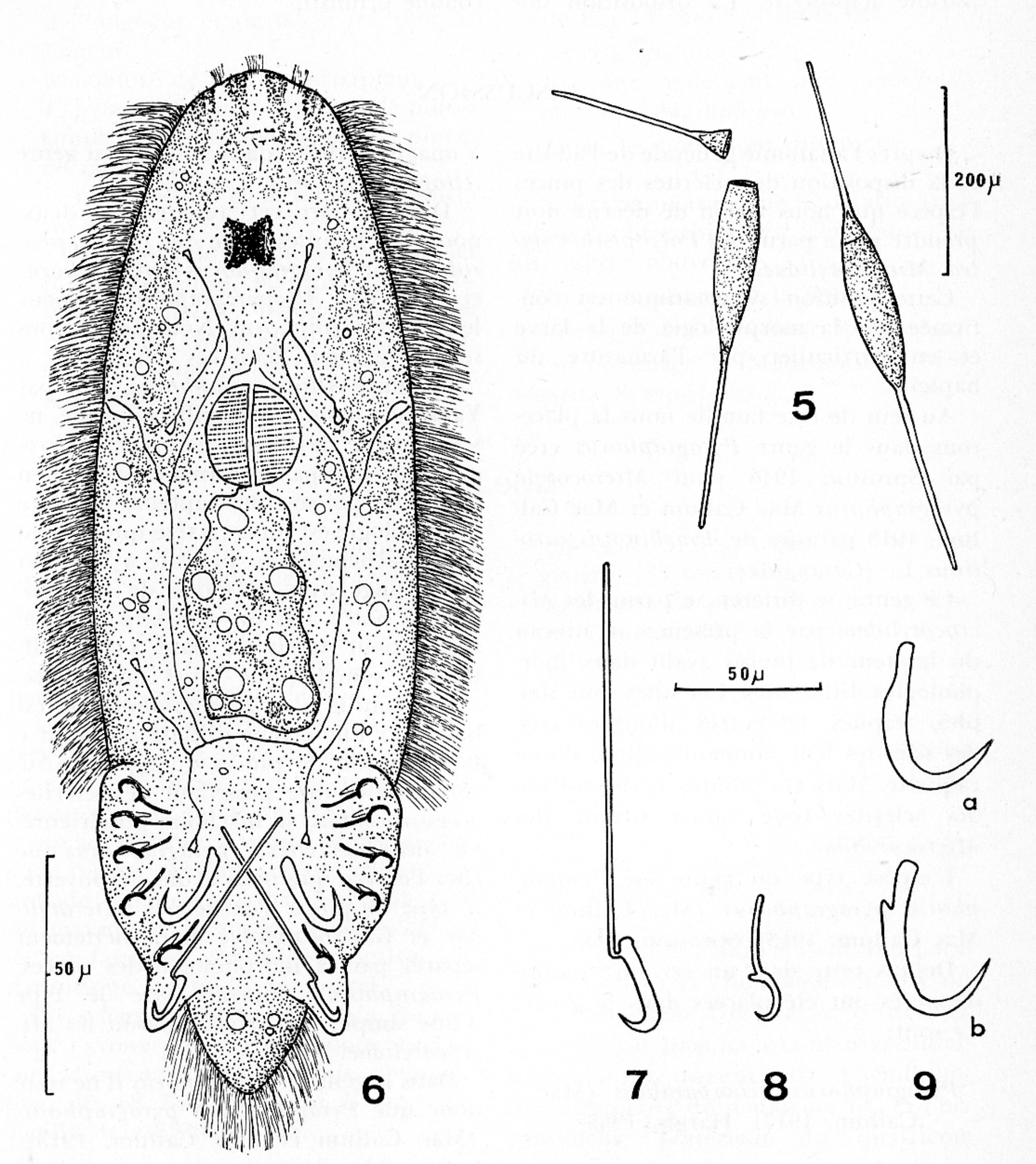


Fig. 5. Oeuf et Oeuf éclos. Fig. 6. Morphologie et anatomie de la larve gyrodactyloïde. Fig. 7. Crochet postérieur en fléau. Fig. 8. Crocheton postéro-lateral. Fig. 9 a et b. Morphologies possibles de l'Hamuli.

lique, une protonéphridie pharyngienne, une protonéphridie pleurale et protonéphridie haptoriale. La disposition des canaux excréteurs répond au type qu' Euzet et Combes (1969) ont considéré comme primitif.

DISCUSSION

D'après l'anatomie générale de l'adulte et la disposition des sclérites des pinces l'espèce que nous venon de décrire doit prendre place parmi les *Polyopisthocotylea, Microcotylidae*.

Cette position systématique est confirmée par la morphologie de la larve et en particulier par l'armature du hapteur.

Au sein de cete famille nous la placerons dans le genre *Pyragraphorus* créé par Sproston 1946 pour *Microcotyle pyragraphorus* Mac Callum et Mac Callum, 1913 parasite de *Trachinotus carolinus* L. (*Carangidae*).

Ce genre, se différencie parmi les *Microcotylidae*, par la présence au niveau du hapteur de pinces ayant deux morphologies différentes. Les unes sont simples, trapues, les autres allongées avec des sclérites leur donnant l'allure d'une raquette. Mais, chez toutes, la disposition des sclérites reste caractéristique des *Microcotylidae*.

L'espèce type du genre est *Pyragraphorus pyragraphorus* (Mac Callum et Mac Callum, 1913) Sproston, 1946.

Depuis cette date un certain nombre d'espèces ont été placées dans le genre. Ce sont:

Pyragraphorus incomparabilis (Mac Callum, 1917) Hargis, 1956.

Pyragraphorus hippos Hargis, 1956.
Pyragraphorus caballeroi Zerecero, 1960.

Ces espèces n'ayant pas le hapteur avec deux types de pinces caractéristiques du genre *Pyragraphorus* ont été placées par Yamaguti (1963) dans le nouveau genre *Allopyragraphorus*.

D'autre part cet auteur crée deux nouvelles familles, celle des *Pyragraphoridae* pour *Pyragraphorus pyragraphorus* et celle des *Allopyragraphoridae* pour les *Allopyragraphorus*. Nous ne pouvons suivre Yamaguti dans ces conclusions.

Le genre *Allopyragraphorus*, isolé par Yamaguti dans une famille nouvelle, ne se distingue des divers genres de *Microcotylidae* que par la forme échancrée en queue de poisson du hapteur. Or cette morphologie est un caractère qui dépend de l'attachement du parasite à l'hôte et qui change avec le mode de fixation. C'est à notre avis un caractère trop variable pour servir de base à une différence systématique aussi importante.

La famille des *Pyragraphoridae* est basée sur une erreur initiale puisqu'il y fait mention de pinces du type *Gastrocotyle* c'est-à-dire possédant des sclérites accessoires dans la mâchoire postérieure. Or, aussi bien chez *P. pyragraphorus* que chez l'espèce que nous avons découverte, ce type de pince n'existe pas. *Microtylidae* et *Gastrocotylidae* étant nettement séparés par la morphologie des pinces, *Pyragraphorus* pourrait être le type d'une simple sous-famille parmi les *Microcotylidae*.

Dans le genre *Pyragraphorus* il ne reste donc que *Pyragraphorus pyragraphorus* (Mac Callum et Mac Callum, 1913). Cette espèce dont nous avons pu revoir la préparation type (U.S.N Mus. Helm. coll. nº 36559) se distingue de l'espèce méditérranéenne par:

— une taille nettement plus élevée. *P. pyragraphorus* mesure de 4 à 5,4

mm de longueur et 0,6 à 1 mm de largeur, nos individus de 2 à 2,5 mm de longueur et de 0,5 à 0,6 mm de largeur.

– le nombre de pinces du hapteur.
P. pyragraphorus a 62 paires de pinces simples et de 35 à 42 paires de pinces en raquette.

– la morphologie et la taille des pinces simples.
Les sclérites de ces pinces, surtout les plus antérieures, marquent une dissymétrie chez *P. pyragraphorus*; les pinces sont symétriques chez le parasite de *Lichia glauca*.

– le nombre de testicules.
On a signalé 20 testicules chez *P. pyragraphorus*; nous en avons compté de 8 à 13 chez nos individus.

– les crochets du cirre
Ils sont nettement plus nombreux chez *P. pyragraphorus*.

– Enfin les hôtes sont différents.

Nous considérons que le parasite trouvé sur les branchies de *Lichia glauca* est une espèce nouvelle:

Nous proposons de la nommer

Pyragraphorus hollisae sp. nov.

en hommage à Mademoiselle Margarita Bravo-Hollis.

BIOLOGIE

Dans le golfe de Tunis nous avons examiné les branchies de 54 *Lichia glauca* dont la longueur totale variait entre 18 et 28 cm. 27 étaient parasités par *Pyragraphorus* ce qui donne un taux de parasitisme important (50%).

Le nombre de parasites par hôte était très variable (1 à 8) et nous n'avons pas noté de relations entre le nombre de parasites et la taille de l'hôte.

Sur les côtés de Tunisie *Lichia gluaca* est capturé près du rivage durant la période qui s'étend d'avril à août avec un maximum en juillet. Nous n'avons, de ce fait, pu vérifier l'évolution du parasitisme sur un cycle annuel.

En schématisant la branchie comme nous l'avons proposé dans notre travail sur *Microcotyle salpae* nous obtenons pour les 68 *Pyragraphorus hollisae* recueillie le tableau suivant.

Tableau I

Nous pouvons en déduire que les parasites:

– se trouvent aussi bien sur le côte droit (35 soit 51.5%) que sur le côte gauche (33 soit 48.5%).

– se placent de préférence sur le 3ème arc (36 soit 53%) et le quatrième arc (21 soit 30%). Moins fréquents sur le deuxième arc (10 soit 14%), il ils sont rares sur le premier (1 individu).

– sont fixés sur les filaments des zones moyennes ou inférieures des hemibranchies.
Zone I (0) – Zone II (5 soit 7%), zone III (32 soit 41%), Zone IV (22 soit 32%) – Zone V (9 soit 13%).

Les 54 *Lichia glauca* étaient tous parasités, parfois très abondamment, par un autre Monogène *Gotocotyla*; ce dernier se trouve sur tous les arcs mais essentiellement sur le premier arc, l'hémibranchie antérieure du deuxième arc, et l'hémibranchie postérieur du quatrième arc.

Chez les individus où cohabitent les deux parasites nous remarquons que *Pyragraphorus hollisae* s'installe de préférence sur le troisième arc et les filaments antérieurs du quatrième arc c'est-à-dire sur les branchies laissées libres par

mm de longueur et 0,6 à 1 mm de largeur, nos individus de 2 à 2,5 mm de longueur et de 0,5 à 0,6 mm de largeur.

– le nombre de pinces du hapteur.
  P. pyragraphorus a 62 paires de pinces simples et de 35 à 42 paires de pinces en raquette.
– la morphologie et la taille des pinces simples.
  Les sclérites de ces pinces, surtout les plus antérieures, marquent une dissymétrie chez *P. pyragraphorus*; les pinces sont symétriques chez le parasite de *Lichia glauca*.
– le nombre de testicules.
  On a signalé 20 testicules chez *P. pyragraphorus*; nous en avons compté de 8 à 13 chez nos individus.
– les crochets du cirre
  Ils sont nettement plus nombreux chez *P. pyragraphorus*.
– Enfin les hôtes sont différents.

Nous considérons que le parasite trouvé sur les branchies de *Lichia glauca* est une espèce nouvelle:

Nous proposons de la nommer

Pyragraphorus hollisae sp. nov.

en hommage à Mademoiselle Margarita Bravo-Hollis.

BIOLOGIE

Dans le golfe de Tunis nous avons examiné les branchies de 54 *Lichia glauca* dont la longueur totale variait entre 18 et 28 cm. 27 étaient parasités par *Pyragraphorus* ce qui donne un taux de parasitisme important (50%).

Le nombre de parasites par hôte était très variable (1 à 8) et nous n'avons pas noté de relations entre le nombre de parasites et la taille de l'hôte.

Sur les côtés de Tunisie *Lichia gluaca* est capturé près du rivage durant la période qui s'étend d'avril à août avec un maximum en juillet. Nous n'avons, de ce fait, pu vérifier l'évolution du parasitisme sur un cycle annuel.

En schématisant la branchie comme nous l'avons proposé dans notre travail sur *Microcotyle salpae* nous obtenons pour les 68 *Pyragraphorus hollisae* recueillie le tableau suivant.

Tableau I

Nous pouvons en déduire que les parasites:

– se trouvent aussi bien sur le côte droit (35 soit 51.5%) que sur le côte gauche (33 soit 48.5%).
– se placent de préférence sur le 3ème arc (36 soit 53%) et le quatrième arc (21 soit 30%). Moins fréquents sur le deuxième arc (10 soit 14%), il ils sont rares sur le premier (1 individu).
– sont fixés sur les filaments des zones moyennes ou inférieures des hemibranchies.
  Zone I (0) – Zone II (5 soit 7%), zone III (32 soit 41%), Zone IV (22 soit 32%) – Zone V (9 soit 13%).

Les 54 *Lichia glauca* étaient tous parasités, parfois très abondamment, par un autre Monogène *Gotocotyla*; ce dernier se trouve sur tous les arcs mais essentiellement sur le premier arc, l'hémibranchie antérieure du deuxième arc, et l'hémibranchie postérieur du quatrième arc.

Chez les individus où cohabitent les deux parasites nous remarquons que *Pyragraphorus hollisae* s'installe de préférence sur le troisième arc et les filaments antérieurs du quatrième arc c'est-à-dire sur les branchies laissées libres par

TABLEAU I

		I A	I P	II A	II P	III A	III P	IV A	IV P
gauche	1								
	2	1		1	1		1		1
	3				1	6	4	1	
	4			2		6	1	2	1
	5					2	1	1	
		1	0	3	2	14	7	4	2
		1		5		21		6	
droite	1								
	2								
	3				3	4	6	4	3
	4			1	1	2	1	4	1
	5					2			3
		0	0	1	4	8	7	8	7
		0		5		15		15	

Gotocotyla. Il ne semble y avoir compétition que sur l'hémibranchie postérieure du quatrième arc où les deux Monogènes sont côte à côte. Nous partons de l'hypothèse que *Gotocotyla* étant le plus abondant est le premier installé.

A Sète (Golfe du Lion) *Lichia glauca* paraît rare. Nous ne l'avons examinée qu'une seule fois. Deux *Pyragraphorus* ont été récoltés sur le troisième arc gauche alors que le poisson était abondamment parasité par *Gotocotyla* (plus de 60 individus). Les deux populations de parasites devraient maintenant être étudiées chez des poissons de taille différente, surtout petite, et suivies sur un cycle annuel afin d'en dégager la dynamique.

LITERATURE

BYCHOWSKY, B. E. 1957. *Monogenetic trematodes, their systematics and phylogeny*. Akad. Nauk SSSR, 1-509. Translated from Russian by W. J. Hargis, Jr. AIBS, Washington, D. C.

EUZET, L. et C. COMBES, 1969. Contribution à l'étude des Microcotylidae (Monogenea parasites de *Mugil cephalus* L. (Teleostei). Vol. Jub. du Prof. B. E. Bychowsky, *Parasitolog. Sb. 24*: 91-105.

HARGIS, W. J. (Jr.) 1956. Monogenetic trematodes of Gulf of Mexico fishes. Part X. The family *Microcotylidae* Taschemberg, 1879. *Tr. Am. Micr. Soc. 75,* 4: 436-453.

KTARI, M. H. 1969. Recherches sur l'anatomie et la biologie de *Microcotyle salpae* Parona et Perugia, 1890 parasite de *Box salpa* L. (Téléostéen). *Ann. Parasit. Hum. Comp. 44*: 425-440.

MAC CALLUM, G. A. et W. G. MAC CALLUM, 1913. Four species of *Microcotyle, M. pyragraphorus, M. macroura, M. eueides, and M. acanthophallus. Zool. Jb. (Syst.) 34*: 223-224.

MAC CALLUM, G. A. 1917. Some new forms of parasitic worms. *Zoopathologica. 1*: 43-75.

SPROSTON, N. G. 1946. A synopsis of the monogenetic trematodes. *Tr. Zool. Soc. London. 25,* 4: 185-600.

YAMAGUTI, S. 1963. *Systema helminthum IV. Monogenea and Aspidocotylea.* Interscience Pub. N. Y. 1-699.

ZERECERO y D. M. C. 1960. *Pyragraphorus caballeroi* n. sp. (Trematoda de la subclase Monogenea Carus, 1863) en peces marinos del Oceano Pacifio del Norte. *Libr. Hom. al Dr. Caballero.* 345-351.